

GUTACHTEN

über

geotechnische Untersuchungen

Errichtung einer
Photovoltaik-Anlage
Schönrather Straße

Projekt
68837-2025-1

3. Mai 2025



PROJEKTDATEN

Projekt: 68837-2025-1
Errichtung einer PV-Freiflächenanlage
Schönrather Straße
50503 Rös Rath

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH
Lombardenstraße 12-22
52070 Aachen

Projektsteuerung: VDH Projektmanagement GmbH
Maastrichter Str. 8
41812 Erkelenz

Projekt: 024-115

Auftragnehmer: TERRA Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projektleitung: Dipl.-Geol. Gerd Schmitz

Dieses Gutachten umfasst 22 Seiten, 2 Tabellen, 3 Abbildungen und 2 Anlagen.

Neuss, 3. Mai 2025.



INHALTSVERZEICHNIS

I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT..... 4

1. Veranlassung 4
2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk 4

II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE 7

1. Geologischer Überblick..... 7
2. Vorgehen zur Erkundung der Schichtenfolge 8
3. Erbohrte Schichtenfolge..... 8
4. Angetroffene Grundwasserverhältnisse 10

III. BAUGRUNDBEURTEILUNG 12

1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen 12

IV. BAUAUSFÜHRUNG 15

1. Gründung / Verkehrsflächen 15
2. Baugrubensicherung 19
3. Trockenhaltung des Bauwerks 19
4. Erdbeben 19
5. Versickerung..... 19
6. Ergänzende erdbautechnische Hinweise 20
7. Handhabung des Aushubs 20
8. Bodenkorrosivität..... 21
9. Bodenerosion 21

VERZEICHNIS DER TABELLEN, ABBILDUNGEN UND ANLAGEN

Tab. 1: Zusammenfassung der Bohrergebnisse 9

Tab. 2: Homogenbereiche / Bodenkenwerte..... 12/13

Abb. 1: Topographische Karte mit Höhenlinien 5

Abb. 2: Blick von Westen nach Nordosten 5

Abb. 3: Ausschnitt aus der geologischen Karte 7

Anlage 1: Lageplan mit Untersuchungsstellen

Anlage 2: Schichtenverzeichnisse / Bohrprofile / Rammdiagramme



I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT

1. Veranlassung

Die STAWAG Energie GmbH (STAWAG) plant auf der derzeit landwirtschaftlich genutzten Fläche, die zwischen der Sülztalstraße und der Schönrather Straße am Münchenberg liegt, die Errichtung einer Photovoltaik-Freiflächenanlage (PV-FFA) mit einer Leistung von knapp 5.000 Kilowatt Peak (kW_p).

Für dieses Verfahren wird z. Zt. ein B-Plan-Verfahren (B-Plan 134 „PV-Freiflächenanlage Münchenberg“) durchgeführt. Die Projektsteuerung liegt bei der VDH Projektmanagement GmbH (VDH).

Zur Vervollständigung der weiteren Planungen sollte die Beschaffenheit und Tragfähigkeit des Baugrunds im Projektgebiet untersucht werden.

Basierend auf dem Auftrag vom 10. Januar 2025 haben wir in der 10. KW 2025 die entsprechenden Bodenuntersuchungen durchgeführt. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchungen dargestellt.

2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk

Die TERRA erhielt vom Planer folgende Unterlagen:

- Topographieplan mit Höhenangaben, Maßstab 1:500.
- Luftbild im Maßstab 1:2.000.
- Flurplan im Maßstab 1:2000.

Für die Untersuchungen wurden außerdem die Geologische Karte GK100, Blatt C 5106 Köln, die GK 25 Blatt 5109 Lohmar und die Hydrologische Karte Blatt 5109 Lohmar im Maßstab 1:25.000, verwendet.

Die PV-Anlage soll auf Ackerflächen im südöstlichen Stadtgebiet von Rös Rath errichtet werden.

Diese Fläche wird im Norden von der Schönrather Straße und im Westen von der Sülztalstraße begrenzt. Im Osten und Süden bilden Böschungsbe-
reiche zum Immersiefen eine natürliche Grenze.

Das Flächengebiet umfasst die Flurstücke 2308 und 1110/146 in der Flur 1 der Gemarkung Menzlingen und hat eine Fläche von rund 7,2 ha.



Das Grundstück weist Höhendifferenzen von ± 32 m auf, wobei der höchste Punkt an der Nordöstlichen Grundstücksgrenze (± 122 m NHN) und der tiefste Punkt an der Südwestlichen Grundstücksgrenze (± 90 m NHN) liegen.

Die Grundstückssituation ist den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.



Abb. 1: Topographische Karte mit Höhenlinien (linke Abbildung) und Luftbild (rechte Abbildung). Bildquellen: TIM-Online.



Abb. 2: Blick von Westen nach Nordosten.



Konkrete Daten zur Anordnung der PV-Module, Batteriespeicher und Transformatoren liegen uns noch nicht vor.

Basierend auf Erfahrungen aus anderen Projekten mit PV-FFA nehmen wir an, dass die Bodenverankerung der PV-Module mittels Ramppfosten erfolgt.

Üblicherweise bestehen die Ramppfosten aus verzinktem Stahl vielfach die Maße von etwa 80,5 mm x 82 mm mit einer Materialstärke von ± 3 mm.



II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet liegt im südlichen Bereich der Niederrheinischen Bucht im Übergang zum östlich angrenzenden Rheinischen Schiefergebirge. Basierend auf der Geologischen Karte, Blatt 5109 Lohmar, sind oberflächennah geringmächtige quartäre, äolischen Sedimente (Lößlehm, Löß) zu erwarten, die von den verwitterten Deckschichten des Unterdevons unterlagert werden.

Die devonischen Schichten werden von Grauwacken (Odenspieler Schichten) und Tonschiefern (Wahnbach Schichten). Diese Schichten sind in den obersten Metern stark verwittert und zerklüftet und bilden z. T. oberflächennahe Verwitterungslehme.

Im westlich zum Untersuchungsgebiet angrenzenden Sülztal sind oberflächennah sandig-kiesige Bachablagerungen zu erwarten.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die geologische Situation.

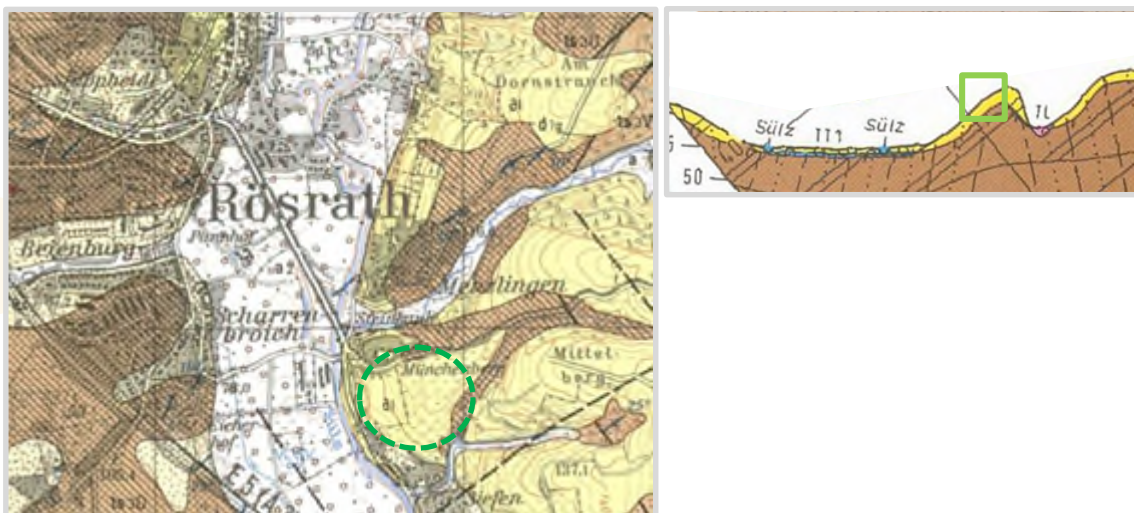


Abb. 3: Ausschnitt aus der geologischen Karte (links: Grün = Untersuchungsgebiet; Gelbe Farben (a1) = Löß / Lößlehm, braune Farben = Unterdevon; weiß = Sülztal); Rechts = exemplarischer Profilschnitt aus der Hydrologischen Karte.

Die eigentliche Grundwasserführung ist erst in größerer Tiefe anzunehmen. Das oberflächennah anfallende Wasser fließt nach Westen in Richtung Sülz ab.



2. Vorgehen zur Erkundung der Schichtenfolge

Die Feldarbeiten erfolgten in der 10. KW 2025. Die Bohrpunkte wurde \pm gleichmäßig über die Untersuchungsfläche verteilt.

Zur Erkundung der Schichtenfolge und des Grundwassers wurden auf dem Grundstück (siehe Anlage 1) mit einem Elektrohammer 12 Rammkernsondierungen (\varnothing 50 bzw. 36 mm, RKS 1 - 12) nach DIN 4021 bis max. 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Mit Ausnahme von RKS 1 und RKS 2 wurde bis zur Bohrendtiefe der Verwitterungslehme der Festgesteine erreicht.

Die Aufnahme der Schichten erfolgte am gewonnenen Bohrkern unter Beachtung organoleptischer Auffälligkeiten. Aus den erbohrten Schichten wurden repräsentativ Bodenproben entnommen.

Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile nach DIN 4023 sind als Anlage 2 beigefügt.

Die Lagerungsdichte wurde durch 12 schwere Rammsondierungen (DPH 1-12 gemäß DIN EN ISO 22476, Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) überprüft.

Die Rammdiagramme sind zusammen mit den Bohrprofilen in Anlage 2 dargestellt.

Nach Fertigstellung der Bohrarbeiten wurden die einzelnen Bohrpunkte la-gegenau eingemessen und nivelliert. Das Höhennivellement kann dabei einen Fehler von \pm 1 cm aufweisen.

Grundlage für das Nivellement waren die Höhendaten in den zur Verfügung gestellten Lageplänen. Die Höhenangaben sind in den Bohrprofilen sowie in Tabelle 1 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 1 werden die ermittelten Daten für die relevanten Bohrungen zusammenfassend dargestellt.

3. Erbohrte Schichtenfolge

Durch die Bohrungen wurde der nachfolgend dargestellte Schichtenaufbau festgestellt.



- /1/ Mutterboden / Ackerboden (stark bindig, humos)
- /2/ Lößlehm / Löß (stark bindige Böden)
- /3/ Verwitterungslehm / Festgestein (überwiegend bindige Böden)

In den Bohrprofilen und Schnitten werden bindige Böden durch grüne Farben, Sande durch orange Farben und Kiese durch gelbe Farben dargestellt. Auffüllungsbereiche weisen keine Farbe auf. Mit grauen Farben werden Verwitterungsbereich des Festgesteins markiert.

In der nachfolgenden Tabelle 1 werden die wichtigsten Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

RKS Nr.*	Höhe m NHN	Tiefe m u. GOK	Unterkante m u. GOK			
			Mutterboden	Lößlehm / Löß	Verwitterungslehm**	GW
1	96,68	5	0,5	5	--	kein GW
2	104,86	5	0,5	5	--	
3	105,09	5	0,5	4,5	5	
4	108,96	4,6	0,5	1,6	4,6	
5	109,54	5	0,5	3,5	5,0	
6	108,93	5	0,5	1,2	5,0	
7	108,67	5,0	0,5	4,6	5,0	
8	113,97	4,6	0,5	2,6	4,6	
9	113,81	5	0,5	1,8	5,0	
10	109,97	3,7	0,5	1,0	3,7	
11	115,49	2,5	0,5	--	2,5	
12	2,9	2,9	0,5	--	2,9	

* Fettdruck = Rammkern- und Rammsondierpunkt; ** Unterkante Verwitterungslehm = Bohrendteufe, die tatsächliche Unterkante liegt deutlich tiefer;

Tab. 1: Zusammenfassung der Bohrergebnisse.

/1/ Mutterboden bis max. 0,5 m

- **Gesteinsansprache:** Schluff, ± feinsandig, ± mittelsandig, humos, oberflächennah durchwurzelt.
- **Farbe:** dunkelbraun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,5.
- **Mächtigkeit:** 0,5 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** --/ weich - steif.



- **Versickerungseigenschaften:** stauend
- **Baugrundeigenschaften:** als Baugrund unter Verkehrsflächen und Lagerflächen ungeeignet, Durch Umlagerung stark gestört und dadurch keine Mantelreibung / Eindringwiderstand.

/2/ Lößlehm / Löß

5,0 m Tiefe

- **Gesteinsansprache:** Schluff, feinsandig / Feinsand, ± schluffig, ± schwach mittelsandig.
- **Farbe:** mittelbraun, braun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,5 / 5,0.
- **Mächtigkeit:** 0 – 5,0 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** --/ weich bis halbfest.
- **Versickerungseigenschaften:** stauend
- **Baugrundeigenschaften:** Frost- und Wasserempfindlich, Klasse F 3. Bearbeitung / Verdichtung nur ab steifer Konsistenz möglich. Evtl. Baugrundverbesserung notwendig. Lößlehm mit geringer Mantelreibung.

/3/ Verwitterungslehm / Festgestein

Sohle nicht erbohrt

- **Gesteinsansprache:** Korngrößen: Schluff – Kies in überwiegend verlehmteter Matrix.
- **Farbe:** braun, braunbeige, grau.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** mind. 5 m*.
- **Mächtigkeit (min./max.):** 5 m*.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** - / steif - fest
- **Versickerungseigenschaften:** abhängig von Trennfugen, eher gering durchlässig in stark verlehmteten Bereichen stauend.
- **Baugrundeigenschaften:** hoch belastbar. Vertikal sehr schnell ansteigender Eindringwiderstand, hoher Spitzendruck und Mantelreibung.
* Die Festgesteine haben eine Mächtigkeit von > 1.000 m unter Geländeoberkante.

Im Rahmen der Bohrarbeiten ergaben sich keine Hinweise auf evtl. Alttablagerungen oder Bodenverunreinigungen.

4. Angetroffene Grundwasserverhältnisse

Während der Bohrarbeiten im März 2025 wurde das Grundwasser bis ca. 6 m Tiefe nicht erbohrt.

Aufgrund des tief liegenden Grundwasserspiegels hat das Grundwasser keine Relevanz für die Bauausführung.



Die oberflächennahen bindigen Deckschichten wirken stark stauend, so dass sich jahreszeitlich abhängig Stau- und Sickerwasservorkommen ausbilden können.

Bei den tiefer liegenden Grundstücksteilen besteht lokal bei extremen Starkregenereignissen eine kurzzeitige Überflutungsgefahr.



III. BAUGRUNDBEURTEILUNG

1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen

Im August 2015 wurden u. a. die DIN 18300, DIN 18301, DIN 18319 geändert. Die bisher verwendeten Einteilungen für Böden (z. B. Bodenklassen, Zusatzklassen) wurden ersatzlos gestrichen und durch "Homogenbereiche" ersetzt.

Zur endgültigen Bestimmung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 sind zahlreiche weitere geotechnische Laboruntersuchungen u. a. an ungestörten Bodenproben (z. B. aus Schürfen oder Linerbohrungen) durchzuführen. Diese sind jedoch sehr kostenintensiv und waren nicht Gegenstand unseres Auftrags.

Soweit den nachfolgenden Angaben keine Laborwerte zugrunde liegen, werden Bandbreiten angegeben, die überwiegend auf unseren lokalen Erfahrungswerten und dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten beruhen.

Das Bauvorhaben wird gemäß DIN 4020 in die Geotechnische Kategorie (GK) 2 eingestuft.

Für die vorgefundenen Böden können die nachfolgenden Kennwerte angenommen werden.

Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichten		
	1	2	3
Schichtnummer	1	2	3
Bezeichnung (ortsüblich)	Mutterboden	Lößlehm / LÖB	Verwitterungslehm
Homogenbereich (DIN 18300: 2015-08)	A	B	C
Bodenklassen (DIN 18300-2012-09)	1, 4	4, bei Wasserzutritt Tendenz zu 2	4 – 5
Reibungswinkel ϕ k (°)		25 – 27,5	25 -30
Wichte erdfeucht γ k (kN/m ³)	17 – 19	18-19	20 – 22
Wichte u. Auftrieb γ' k (kN/m ³)	10	9-10	12 – 13
Kohäsion C' k (kN/m ²)	0	3 – 12	20 – 200
Steifeziffer Es (MN/m ²)		3 – 15	40 – 200
Bodengruppen	OU, UL, UM	UL, UM, SU*, SU	GU, SU*, TL
Korngrößenverteilung	nicht untersucht		
Anteil Steine, Blöcke (%)	0	0	< 2
Dichte (g/cm ³)	nicht untersucht		
undrionierte Scherfestigkeit (kN/m ²)	nicht untersucht		
Wassergehalt (%) *	15 – 30	15 – 25	10-15
Konsistenzzahl	nicht untersucht		
Konsistenz	weich-steif	weich-halbfest	steif - fest



Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichten		
	1	2	3
Schichtnummer			
Bezeichnung (ortsüblich)	Mutterboden	Lößlehm / Löß	Verwitterungslehm
Plastizitätszahl	nicht untersucht		
Plastizität		z. T. leicht	z. T. leicht
Lagerungsdichte	--	--	--
organischer Anteil (%)	nicht untersucht		

* oberhalb des Grundwassers

Tab. 2: Homogenbereiche / Bodenkennwerte

Unabhängig von der dargestellten Einstufung der Homogenbereiche ist zu erwarten, dass der Aufwand für das Lösen und Laden bei den vorgenannten Schichten ± gleich sein wird.

Erst bei den tiefer liegenden Verwitterungslehmen ist mit einem erhöhten Aufwand für das Lösen und Laden anzunehmen.

Bei den Böden der Schicht /2/ + /3/ (bindige Böden) ist eine Verdichtung nur bei sehr geringen Wassergehalten und einer mindestens steifen Konsistenz eingeschränkt möglich.

Die Böden der Schicht /1/ können nur für landschaftsgestaltende Arbeiten (Lärmschutzwälle, Grünflächen, Ackerboden) verwendet werden.

Im Hinblick auf die Rammbarkeit ergeben sich folgende Einstufungen.

Die angetroffenen Böden eignen sich prinzipiell für die Gründung mit Rammpfosten, weisen aber in Bezug auf die Konsistenz sehr unterschiedliche Mantelreibungen auf.

Für die weichen – steifen Lößlehme ist keine ausreichende Mantelreibung anzusetzen. Sie weisen ebenso wie der oberflächennah anstehende Ackerboden, der durch die Bearbeitung stark gestört ist, keinen signifikanten Eindringwiderstand auf.

Die unter den Lößlehm anstehenden Löße wiesen zum Zeitpunkt der Untersuchungen eine überwiegend steife Konsistenz auf, die mit zunehmender Tiefe und geringerem Wassergehalt in eine halbfeste Konsistenz übergeht.

Die Schicht /3/ weist vertikal zunehmend eine schnell ansteigende Lagerungsdichte auf, so dass bei evtl. tieferen Rammvorgängen eine Verformung der Rammpfähle entstehen kann.



Beim Antreffen von undurchdringbaren Rammhindernissen und zur Durchführung von Vorbohrungen gelten folgende Hinweise.

Hat der betreffende Pfosten mind. 80 % der empfohlenen Mindestrammtiefe erreicht und ist nur ein Pfosten pro Tisch betroffen, kann dieser Pfosten im Boden verbleiben und am Kopf entsprechend gekürzt werden.

In allen anderen Fällen ist der Pfosten zu ziehen und

- entweder das Hindernis auszugraben und der Pfosten in die wieder verfüllte und bestmöglich verdichtete Aushubgrube zu rammen. Sollte dies bei mehreren Pfosten pro Tisch auftreten, muss die Verfüllung in jedem Fall lagenweise verdichtet werden.
- oder das Hindernis zu durchbohren und der Pfosten in das mit Bohrklein, Kies oder Sand verfüllte Bohrloch neu zu rammen.



IV. BAUAUSFÜHRUNG

1. Gründung / Verkehrsflächen

Auf einem bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstück sollen großflächige PV-Anlagen errichtet werden.

Für die weiteren Planungen sollten die Baugrundverhältnisse erkundet werden.

Wir gehen davon aus, dass die PV-Anlagen der vorhandenen Geländemorphologie folgen, so dass umfangreiche Maßnahmen zur Umlagerung von Boden nicht zu erwarten sind.

Umfangreichere Erdarbeiten sind daher nur im Bereich von evtl. Verkehrsflächen, Standorten von Transformatoren und Batteriespeicher zu erwarten.

Nachfolgend werden erste allgemeine Hinweise zur Bauausführung dargestellt, die nach Vorlage von konkreten Planungen von uns bei Bedarf ergänzt werden.

Unter einer 0,5 m mächtigen Ackerbodenschicht wurde bindiger Lösslehm und Löß nachgewiesen, der bis maximal 5,0 m Tiefe erbohrt worden ist.

Die Mächtigkeit der bindigen Schichten variiert innerhalb der Projektfläche. Gleiches gilt für die Konsistenz der bindigen Schicht, die sehr uneinheitlich ist und von weich bis halbfest reichen kann. In Abhängigkeit von der Konsistenz sind dann auch der Rammwiderstand bzw. die Mantelreibung unterschiedlich.

Insgesamt weisen die bindigen Schichten eine gute Rammbarkeit bzw. einen geringen bis mittleren Rammwiderstand auf.

Darunter folgen steife bis feste Verwitterungslehme (Schicht /3/) des unterlagernden Festgesteins.

In den morphologisch höher liegenden Geländebereichen nimmt die Konsistenz in der Schicht innerhalb von wenigen Dezimetern zu, so dass bei Eindringtiefen > 1,0 m ein sehr hoher Eindringwiderstand vorliegt, der ggf. zu einer Verformung der Ramppfosten führen kann.

Der Grundwasserspiegel hat für das Bauwerk keine Bedeutung.



Für die Gründung bzw. Herstellung der Verkehrsflächen ergeben sich die nachfolgenden Empfehlungen.

Herstellung des Planums

Für den Abtrag des Ackerbodens ist ggf. eine Baustraße anzulegen.

Der oberflächennahe Acker-/Mutterboden ist unter allen Gebäude- (Speicher / Transformatoren) und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen und kann ggf. an anderen Stellen auf dem Grundstück oder zur Anlage von Lärm- oder Sichtschutzwällen wiederverwendet werden.

Unter dem Mutterboden folgen bindige Böden. Aufgrund ihrer Frost- und Wasserempfindlichkeit (Klasse F 3) wird die ordnungsgemäße Ausführung der Bauarbeiten sehr stark von den Witterungsbedingungen abhängig sein.

Die Erdarbeiten erfordern daher eine sorgfältige und genaue Planung sowie eine verantwortliche Kontrolle und Überprüfung von evtl. Auffüllungs- und Verdichtungsarbeiten.

Grundsätzlich ist bei einem Bauen in der Niederschlagsreichen Jahreszeit mit einem deutlich höheren Aufwand für die Herstellung des Planums zu rechnen, da in dieser Jahreszeit evtl. Maßnahmen zur Baugrundverbesserung (z. B. Einbau von Bindemitteln) notwendig werden.

Die Freilegung von Gründungsflächen sollte nur abschnittsweise erfolgen, damit bei schlechtem Wetter ein Schutz des Planums gewährleistet werden kann.

Jahreszeitlich abhängig besteht die Möglichkeit, dass der obere Boden noch erhöhte Wassergehalte aufweisen wird.

Erfahrungsgemäß wird der bindige Boden dann ein Verformungsmodul $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Es wird daher ggf. notwendig sein, die Beschaffenheit des Baugrunds durch geeignete Maßnahmen zu verbessern.

Dafür bietet es sich an, den Boden durch das Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln (Kalk, Kalk-Zement Mischbinder) zu stabilisieren.

Die Zugabe des Bindemittels dient zur Einstellung eines bestimmten optimalen Wassergehaltes, der eine Verdichtung des Bodens ermöglichen soll.



Die Menge des beizumischenden Bindemittels richtet sich nach den tatsächlich vorliegenden Wassergehalten vor der Beimengung und den gewünschten Verdichtungsgraden.

Erfahrungsgemäß ist mit einer Bindemittelzugabe in einer Größenordnung von 3,5 – 5 % zu rechnen, um den Boden entsprechend zu stabilisieren.

Um eine ausreichende Festigkeit des Erdplanums zu gewährleisten, sollte das Bindemittel 0,4 m tief in den Untergrund eingefräst werden.

Für die Durchführung der Bodenverbesserungsarbeiten sind die Hinweise und Empfehlungen der nachfolgenden Regelwerke zu beachten.

- Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV Verlag
- TP-BF-StB, Teil B 11.3 Eignungsprüfungen bei Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, FGSV Verlag
- ZTVE-StB-17, FGSV Verlag

Basierend auf den Vorgaben der ZTVE-StB-17 ist nach der Durchführung der Bodenverbesserungsarbeiten auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul **$E_{v2} > 70 \text{ MN/m}^2$** nachzuweisen.

Verkehrsflächen

Unabhängig von den Bodenverbesserungsmaßnahmen liegt ein bindiges Erdplanum vor, das Frostempfindlich ist.

Gemäß RSTO ist in Abhängigkeit von der gewählten Belastungsklasse eine Dicke des Tragschichtaufbaus von 0,6 m vorzusehen.

Für die Herstellung der Tragschichten kann güteüberwachter RCL-Schotter gemäß Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) verwendet werden, der lagenweise einzubauen und auf 100 % Proctor zu verdichten ist.

Die Befestigung von evtl. Feuerwehrumfahrten sollte mit der zuständigen Feuerwehr abgestimmt werden.

Gebäudegründung

Im Bereich der Aufstellflächen für evtl. Batteriespeicher, Transformatoren und evtl. Garagen / Containern ist der vorhandene Mutterboden zu entfernen.



Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden bindigen Schichten sind in Abhängigkeit von dem Wassergehalt und der darauf basierenden Konsistenz setzungsempfindlich.

Für die Baugrundverbesserung des bindigen Erdplanums sind die o. g. Empfehlungen zu beachten.

Sofern die Frostsicherheit zu gewährleisten ist, muss ggf. ein zusätzlicher Bodenaushub erfolgen.

Für ein Bauwerk bietet sich eine Gründung über eine lastverteilende Bodenplatte an, unter der ein Bodenpolster in einer Stärke von mindestens 0,5 m, ggf. mehr eingebaut werden muss.

Das Bodenpolster ist aus nicht bindigen, kapillarbrechenden und frostsicheren Materialien zu erstellen, die Lagenweise einzubauen und auf 100 % Proctor zu verdichten sind.

In Abhängigkeit von den tatsächlich vorliegenden Lasten und der Mächtigkeit des Bodenpolsters kann für eine Plattengründung der Bettungsmodul k_s überschlägig mit 20 MN/m^3 , ggf. auch höher angenommen werden.

Eine direkte Gründung von Fundamenten in bindigen Böden ist nur bei einer mindestens steifen Konsistenz zulässig und setzt eine Begrenzung der Bodenpressungen voraus, die Werte von 200 kN/m^2 nicht überschreiten sollte.

Sofern die Speicher / Transformatoren ohne entsprechende Bodenplatten aufgestellt werden sollten, ist zu beachten, dass dann für die Auffüllung nur natürliche Bodenmaterialien / Schotter verwendet werden dürfen.

Signifikante Setzungen sind bei einer Gründung auf dem Bodenaustausch nicht zu erwarten.

Die Durchführung der Erdarbeiten sollten gutachterlich überwacht werden. Die Gründungssohlen sind bei Bedarf von uns freizugeben.

Die Verdichtung des Erdreichs ist verantwortlich durch Statische Lastplattendruckversuche zu prüfen. Für die Ausführung der Verdichtungskontrollen gelten die Vorgaben der ZTVE-StB-17.

Die nachfolgenden Angaben haben allgemeinen Charakter und dienen zur Vervollständigung des Gutachtens, sofern entsprechende Fragestellungen auftauchen.



2. Baugrubensicherung

Dort, wo nach Feststellung des Planers unter Einhaltung der erforderlichen Schutzstreifen und Arbeitsraumbreiten Platz für eine geböschte Baugrube zur Verfügung steht, kann in den rolligen Böden und den gewachsenen weichen, bindigen Schichten unter 45° geböscht werden.

In steifen Lehmen sind Böschungswinkel von 60° möglich.

Darüber hinaus sind die Vorgaben der DIN 4124 (Baugruben), der DIN 4123 (Gebäudesicherung) und die Unfallverhütungsvorschriften unbedingt zu beachten.

3. Trockenhaltung des Bauwerks

Für die Abdichtung von evtl. Bodenplatten gelten die Vorgaben der DIN 18195 bzw. DIN 18533.

Die vorhandenen bindigen Schichten wirken stauend.

Evtl. Arbeitsraumverfüllungen sind gemäß DIN 4095 zu erstellen. In die Arbeitsraumverfüllung eindringendes Niederschlagswasser ist schadlos vom Gebäude abzuleiten.

4. Erdbeben

Das Untersuchungsgelände liegt nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) in der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse R.

Danach ergeben sich als Kombination von geologischem Untergrund und Baugrund die Untergrundverhältnisse C-R.

5. Versickerung

Die bindigen Schichten (Schicht /1/, /2/, /3/) sind für eine Versickerung gem. ATV Merkblatt A 138 ungeeignet, weil sie stauende Eigenschaften haben.

Sofern Niederschlag versickern soll, ist der bindige Boden unter Versickerungsanlage zu entfernen und durch gut durchlässige Bodenmaterialien zu ersetzen.

Für eine Versickerungsanlage ist eine wasserrechtliche Genehmigung zu beantragen.



6. Ergänzende erdbautechnische Hinweise

Bei den erbohrten bindigen Schichten handelt es sich um feinkörnige und daher wasser- und störungsempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F 2 – F 3 nach ZTVE-StB 17).

Freigelegte Gründungsflächen sollten daher möglichst umgehend nach dem Freilegen vor Aufweichung geschützt werden.

Sollte dies bereits eingetreten sein, so ist die aufgeweichte Schicht vor Fortführung der Arbeiten ggf. von Hand abzuschälen. Das Befahren bindiger Gründungsflächen mit schweren Fahrzeugen und Geräten oder deren Rüttelverdichtung sind schädlich.

Bei Verdichtungsarbeiten ist daher ein Verdichtungsgerät einzusetzen, dessen Tiefenwirkung nach Herstellerangaben die Schüttstärke der zu verdichtenden Lagen nicht überschreitet. Beim Aushub ist ein Baggerlöffel ohne Zähne einzusetzen, welcher einen präzisen Aushub gestattet und das Durchpflügen der Gründungsflächen vermeidet.

Bei Bauarbeiten in den frost- bzw. niederschlagsreichen Jahreszeiten ist bei entsprechenden Witterungsbedingungen mit einer deutlichen Verschlechterung des Baugrundes und dem daraus resultierenden Mehraufwand für das Lösen, Laden und Verdichten zu rechnen.

7. Handhabung des Aushubs

Während der Geländearbeiten ergaben sich auf dem Grundstück keine Hinweise auf Bodenverunreinigungen oder Altlasten.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden die Mutterböden und die Lehm Böden evtl. als Aushub anfallen.

Es ist zu erwarten, dass für diese natürlichen Böden die Materialwerte der Klasse BM-0 gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV) eingehalten werden.

Da inzwischen auch natürliche Böden häufig ohne chemische Analysen nicht mehr verwertet werden können, sollten bei Bedarf alle genannten Bodenfraktionen gemäß EBV in Feststoff und Eluat im Labor untersucht werden.

Die von uns entnommenen Proben werden noch für 3 Monate für evtl. Analysen zurückgestellt und danach entsorgt.



Bei Bedarf kann auch der tatsächlich anfallende Aushub beprobt, chemisch untersucht und klassifiziert werden.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Entsorgungsunternehmen max. 6 Monate alte Analysenergebnisse akzeptieren.

Für die Bearbeitungszeit von der Beprobung bis zur Vorlage der Analyseergebnisse sollte mit einem Zeitaufwand von ca. 15 Arbeitstagen gerechnet werden.

8. Bodenkorrosivität

Untersuchungen zur Bodenkorrosivität waren bisher nicht Gegenstand unseres Auftrags. Es wurden daher noch keine Analysen veranlasst.

Die Einstufung der Bodenkorrosivität kann gemäß den Vorgaben der DIN 50929-3 erfolgen.

Angaben zu den geplanten Materialien der Rammpfosten und ihres evtl. Korrosionsschutz liegen uns noch nicht vor.

Basierend auf dem vorliegenden Bodenaufbau, den in der Tabelle 2 der o. g. DIN genannten Beurteilungskriterien und unseren Erfahrungswerten ist zu erwarten, dass für die anstehenden Böden eine niedrige Korrosionsbelastung, bzw. geringe Korrosionswahrscheinlichkeit vorliegt.

Eine detaillierte Beurteilung setzt voraus, dass die in der o. g. DIN, Tab. 2 genannten chemischen Messgrößen noch untersucht werden. Dafür können die von uns entnommenen Bodenproben verwendet werden.

Eine entsprechende Beurteilung kann dann noch nachgereicht werden.

TERRA Umwelt Consulting GmbH


Geschäftsleitung



Bei Bedarf kann auch der tatsächlich anfallende Aushub beprobt, chemisch untersucht und klassifiziert werden.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass Entsorgungsunternehmen max. 6 Monate alte Analyseergebnisse akzeptieren.

Für die Bearbeitungszeit von der Beprobung bis zur Vorlage der Analyseergebnisse sollte mit einem Zeitaufwand von ca. 15 Arbeitstagen gerechnet werden.

8. Bodenkorrosivität

Untersuchungen zur Bodenkorrosivität waren bisher nicht Gegenstand unseres Auftrags. Es wurden daher noch keine Analysen veranlasst.

Die Einstufung der Bodenkorrosivität kann gemäß den Vorgaben der DIN 50929-3 erfolgen.

Angaben zu den geplanten Materialien der Rammpfosten und ihres evtl. Korrosionsschutz liegen uns noch nicht vor.

Basierend auf dem vorliegenden Bodenaufbau, den in der Tabelle 2 der o. g. DIN genannten Beurteilungskriterien und unseren Erfahrungswerten ist zu erwarten, dass für die anstehenden Böden eine niedrige Korrosionsbelastung, bzw. geringe Korrosionswahrscheinlichkeit vorliegt.

Eine detaillierte Beurteilung setzt voraus, dass die in der o. g. DIN, Tab. 2 genannten chemischen Messgrößen noch untersucht werden. Dafür können die von uns entnommenen Bodenproben verwendet werden.

Eine entsprechende Beurteilung kann dann noch nachgereicht werden.

9. Bodenerosion

Zum Zeitpunkt unserer Untersuchungen wies die Geländeoberfläche eine Bepflanzung auf. Dementsprechend sind auch die obersten Bodenbereiche durchwurzelt. Die vorhandene Bepflanzung wirkt bereits einer Bodenerosion entgegen.

Nach Angaben des Planers ist vorgesehen, nach der Fertigstellung der einzelnen Module, die evtl. baubedingt erzeugte Bodenverdichtung durch eine entsprechende Bearbeitung aufzulockern und danach neues Saatgut aufzubringen.



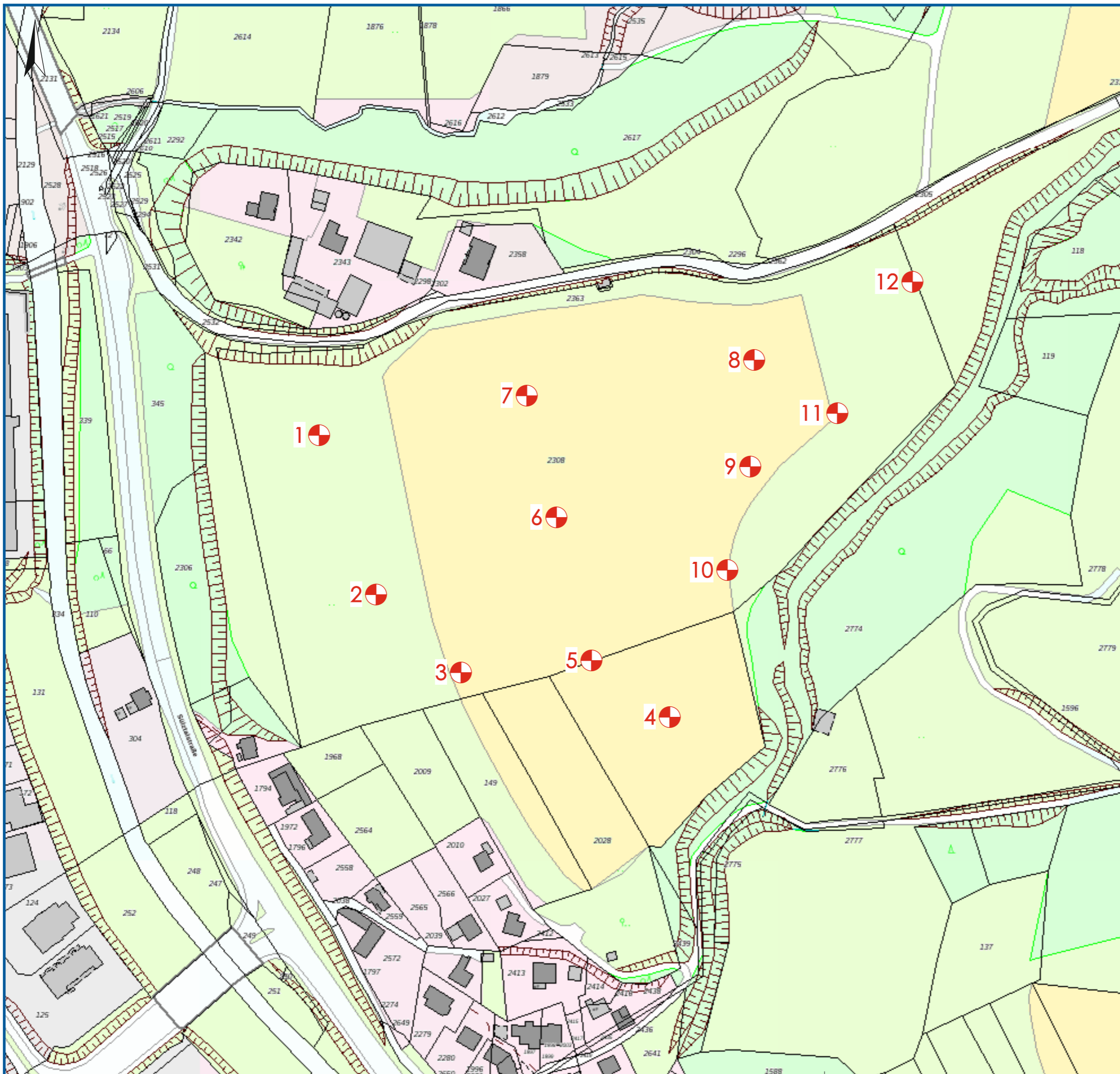
Durch die geplante Einsaat wird auch zukünftig eine evtl. Bodenerosion unterbunden.

Darüberhinausgehende Maßnahmen sind unter geotechnischen Gesichtspunkten nicht notwendig.


TERRA Umwelt Consulting GmbH


Geschäftsleitung

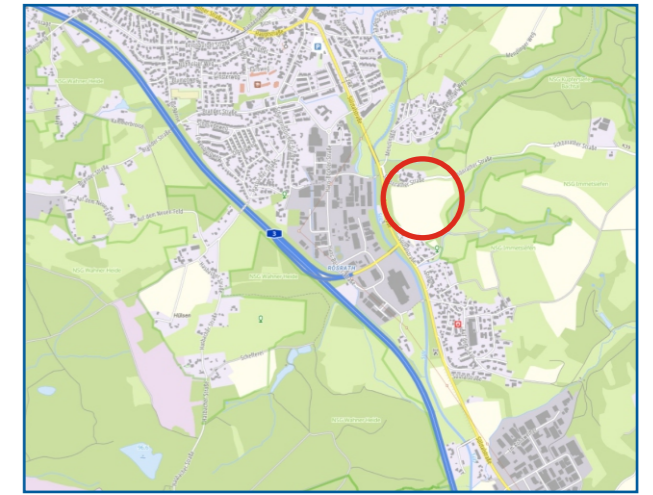




LEGENDE

- 1  Rammkernsondierungs- und Rammsondierungspunkt

Originalblattgröße 420 mm x 297 mm



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
 Gell'sche Str. 45 41472 Neuss
 Tel.: 02131/7408-0 Fax: 7408-20



Projekt: 68837-2025-1
 PV-Anlagen
 Schönrather Straße
 51503 Rösrath

Titel: **Lageplan mit Untersuchungsstellen**

Zeichnerin: M.Sc. D. Bajić
 Bearbeiter: M.Sc. G. Lorenz

Maßstab: 1:2.500 Datum: 21.03.2025 **ANLAGE: 1**





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

Anlage:

Datum: 11.03.2025

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

Bearb.: G. Lorenz

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Lösslehm, Löl



Verwitterungslehm, L



Kies, G, kiesig, g



Mittelsand, mS, mittelsandig, ms



Sand, S, sandig, s



Mutterboden, Mu



Löß, Lö



Grobsand, gS, grobsandig, gs



Feinsand, fS, feinsandig, fs

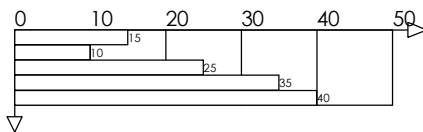


Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich f - fein
 m - mittel
 g - grob

Nebenanteile ' - schwach (<15%)
 - - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

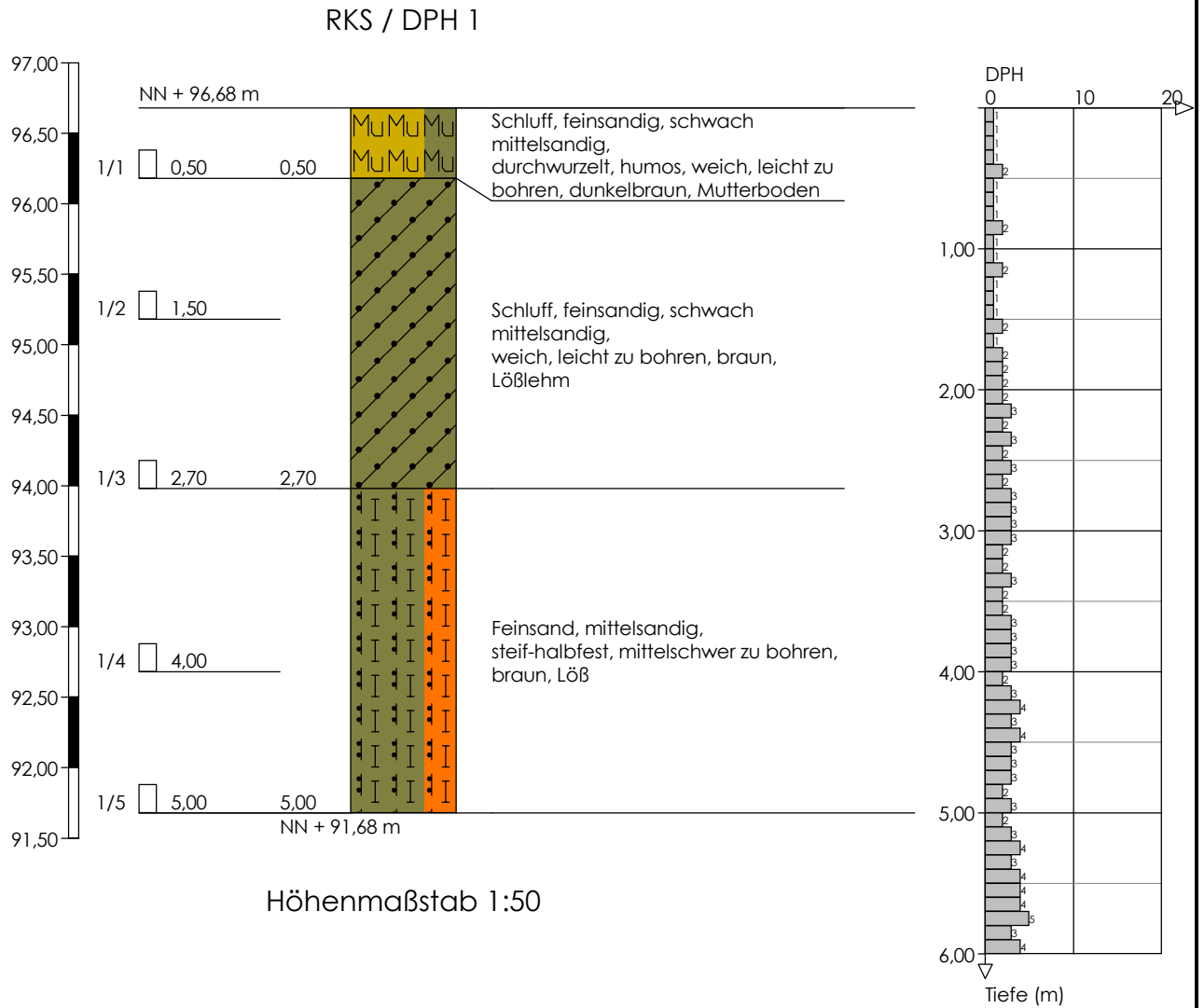
Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

Anlage:

Datum: 11.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

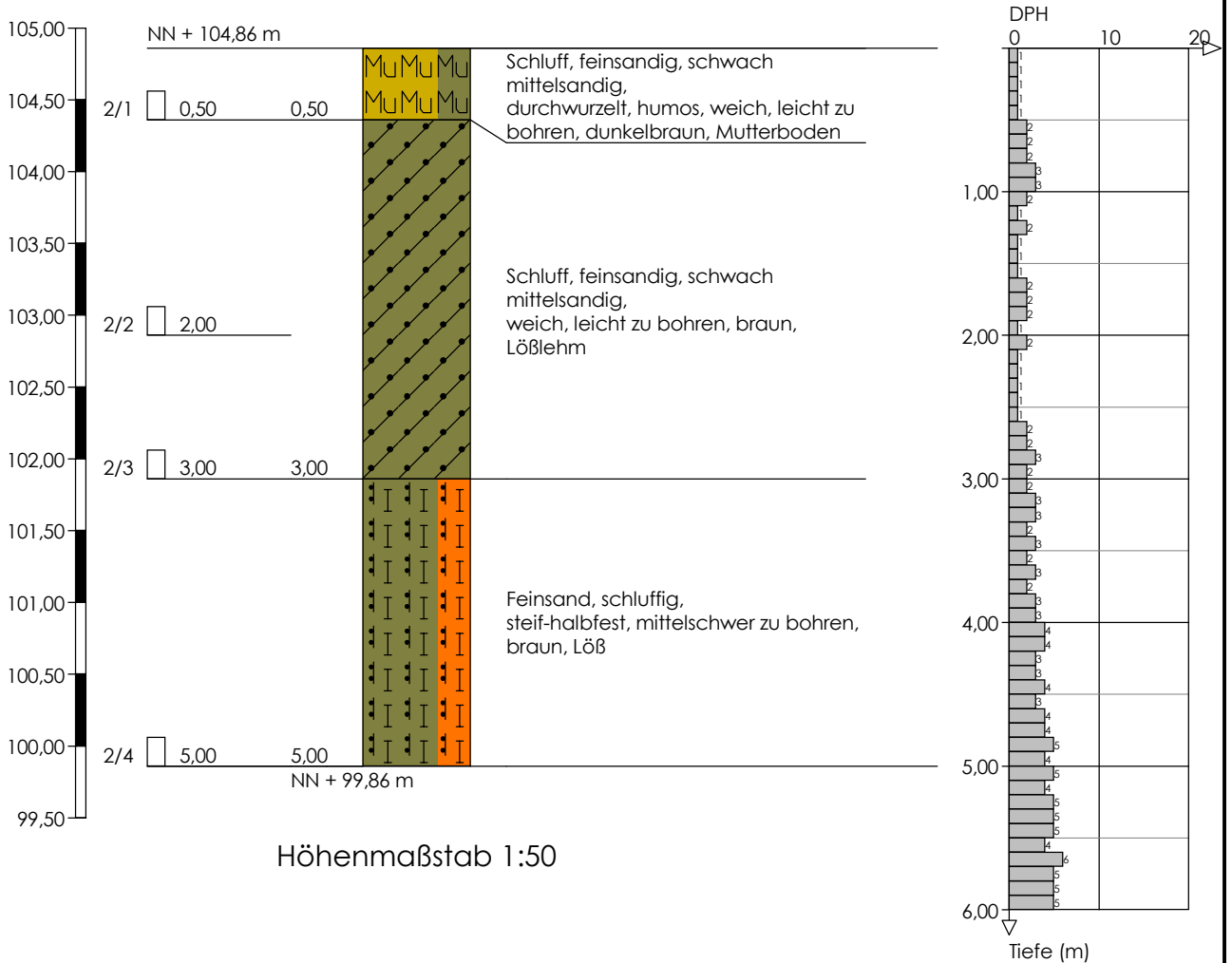
Anlage:

Datum: 11.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS / DPH 2





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

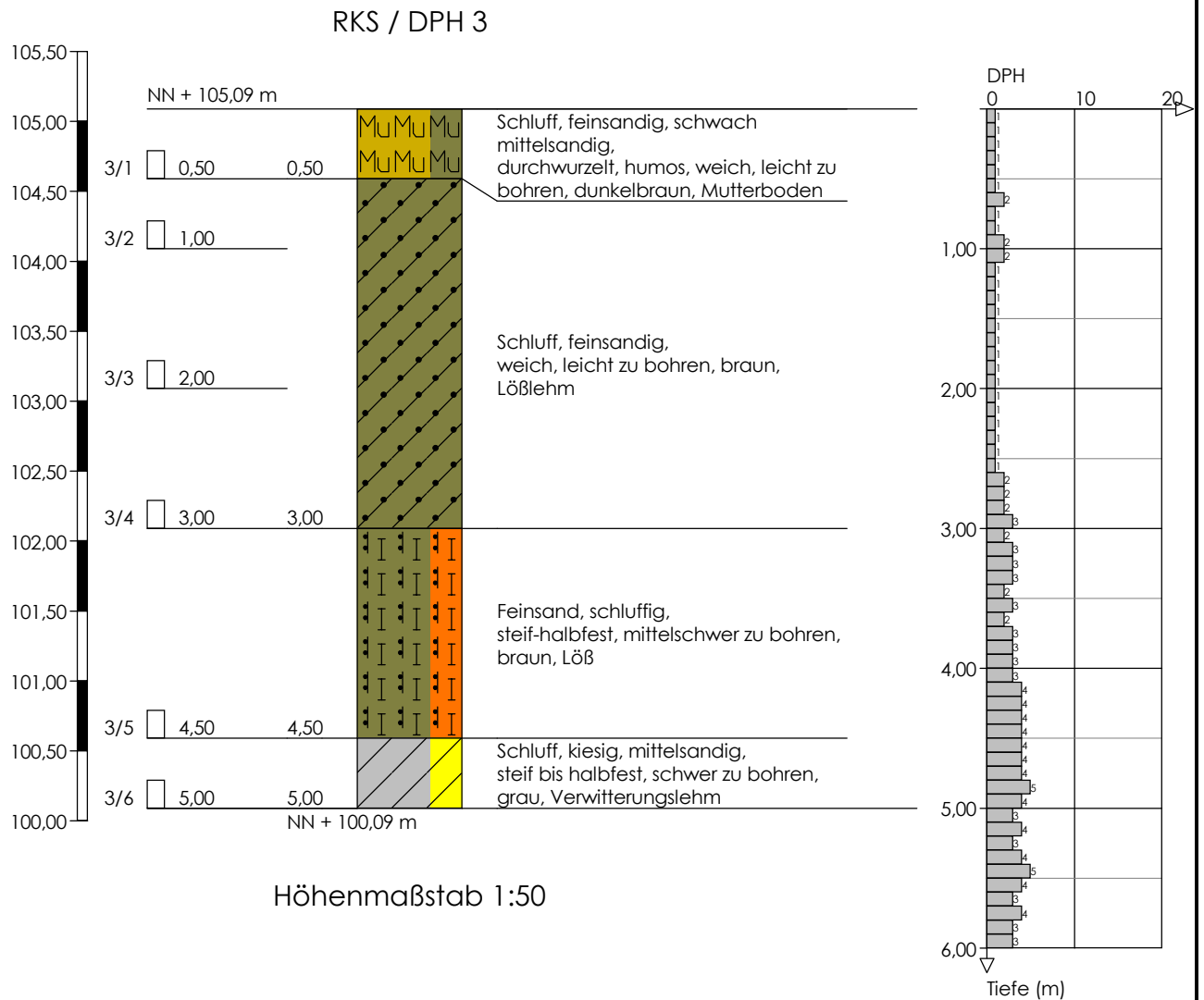
Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

Anlage:

Datum: 11.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

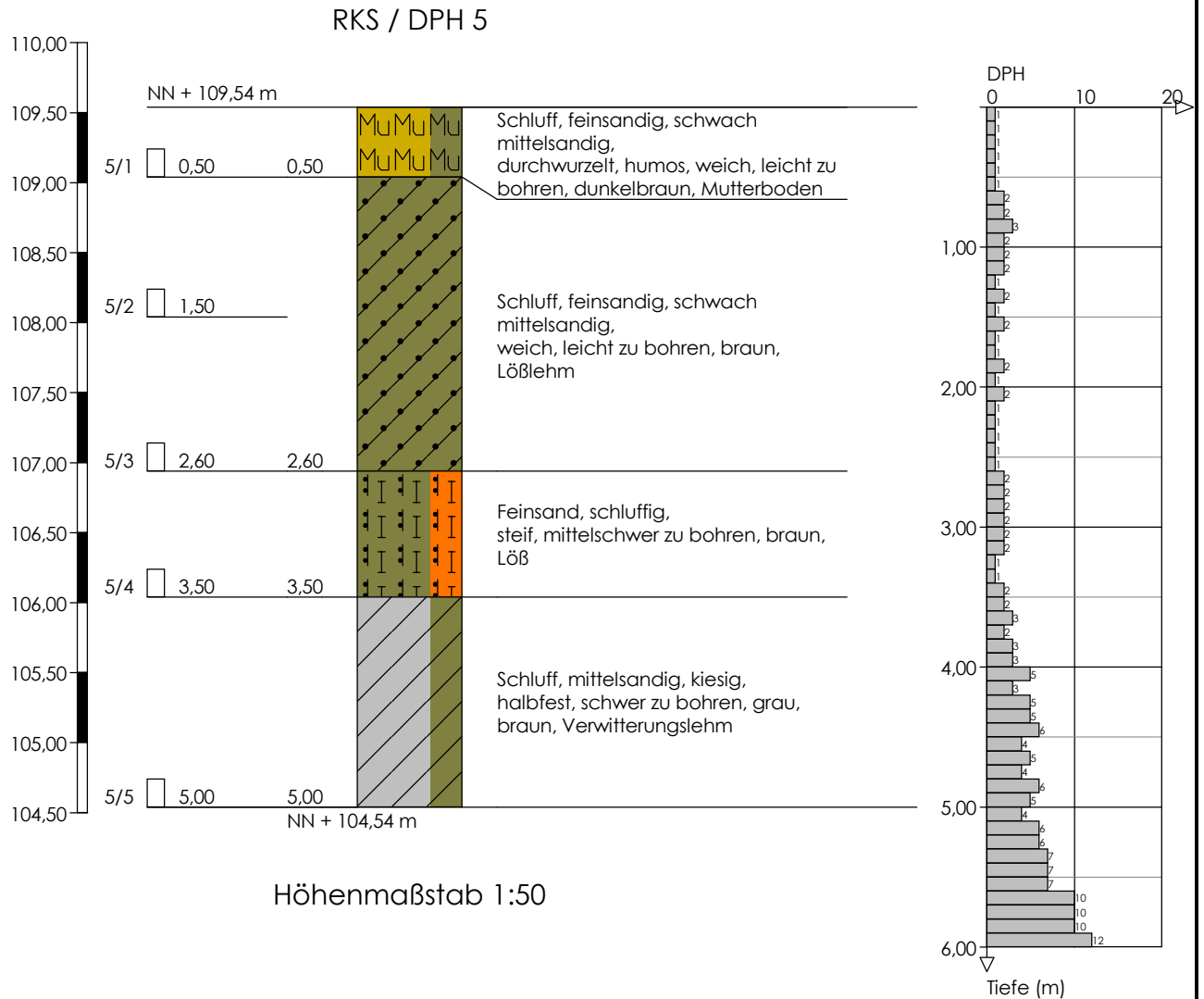
Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

Anlage:

Datum: 11.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

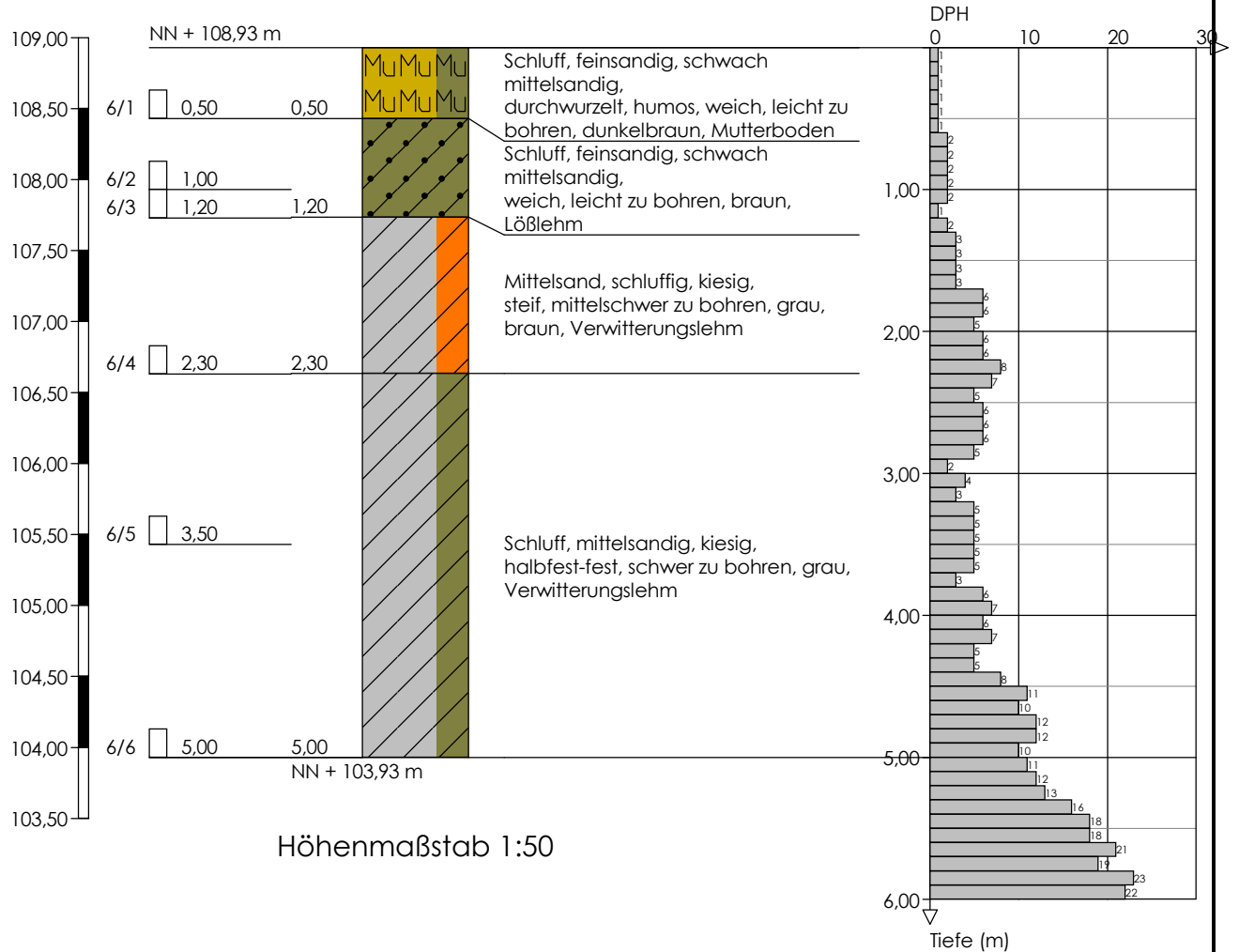
Anlage:

Datum: 11.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS / DPH 6





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

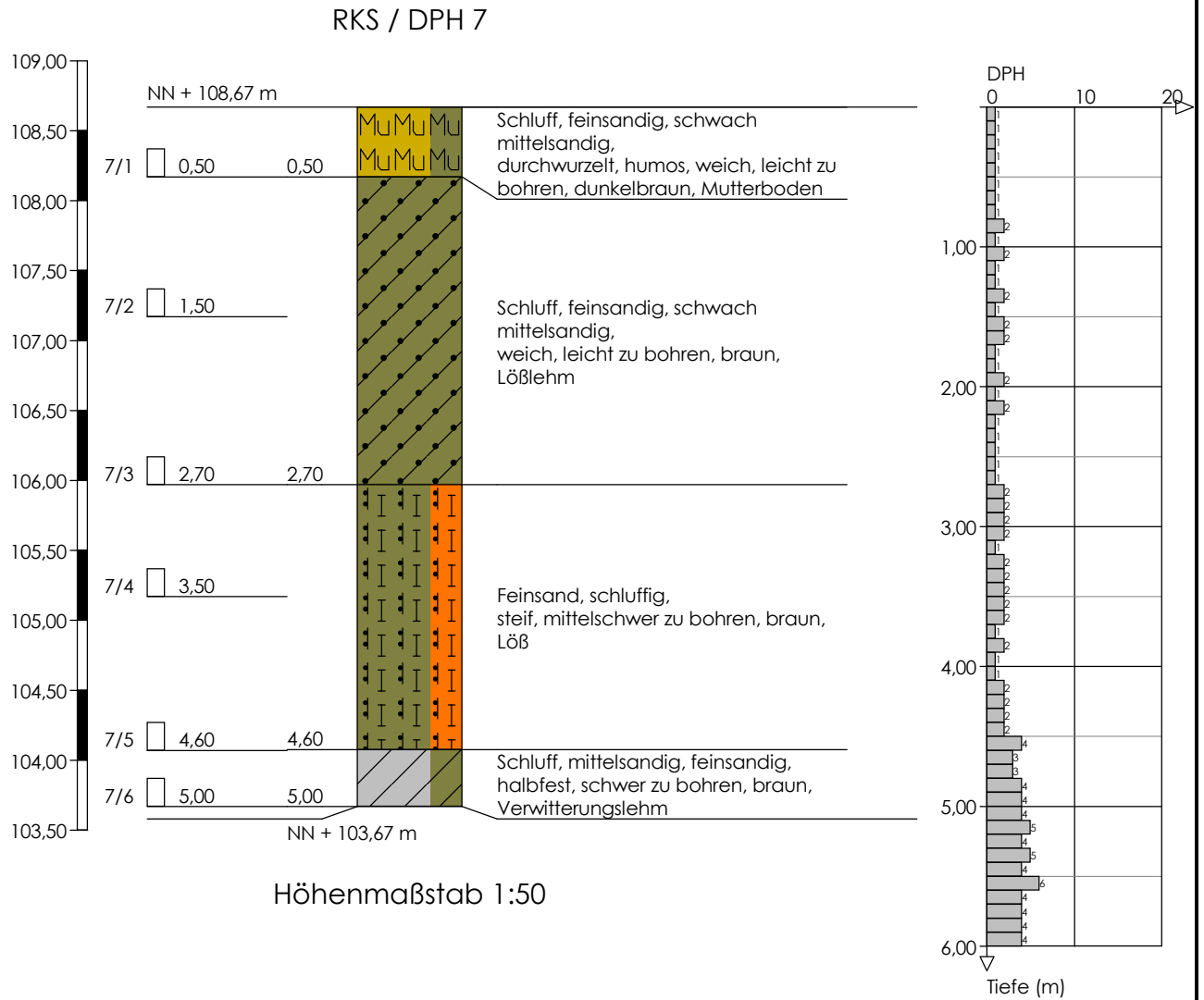
Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

Anlage:

Datum: 11.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

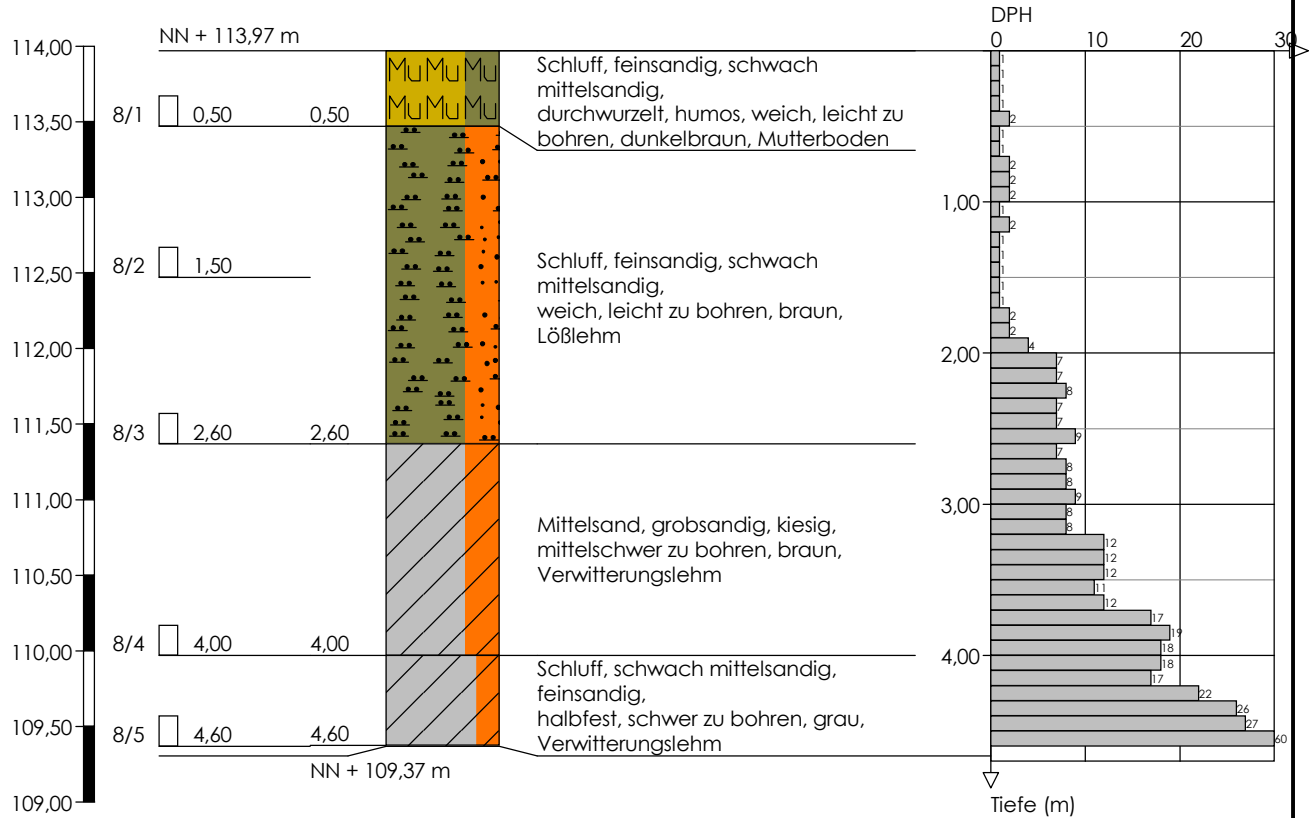
Anlage:

Datum: 11.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS / DPH 8



Höhenmaßstab 1:50

Tiefe (m)



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
 Gell'sche Straße 45
 41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

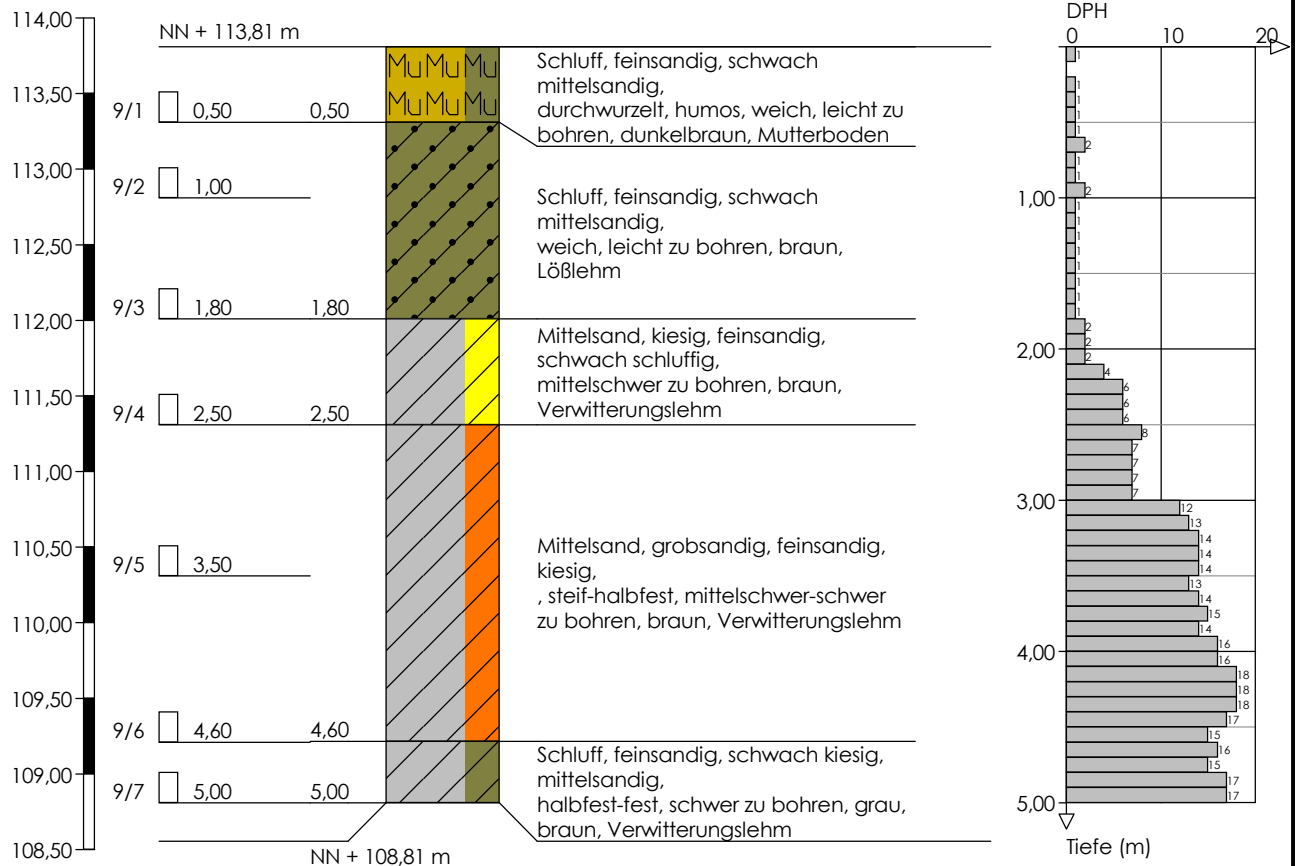
Anlage:

Datum: 12.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS / DPH 9



Höhenmaßstab 1:50



TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

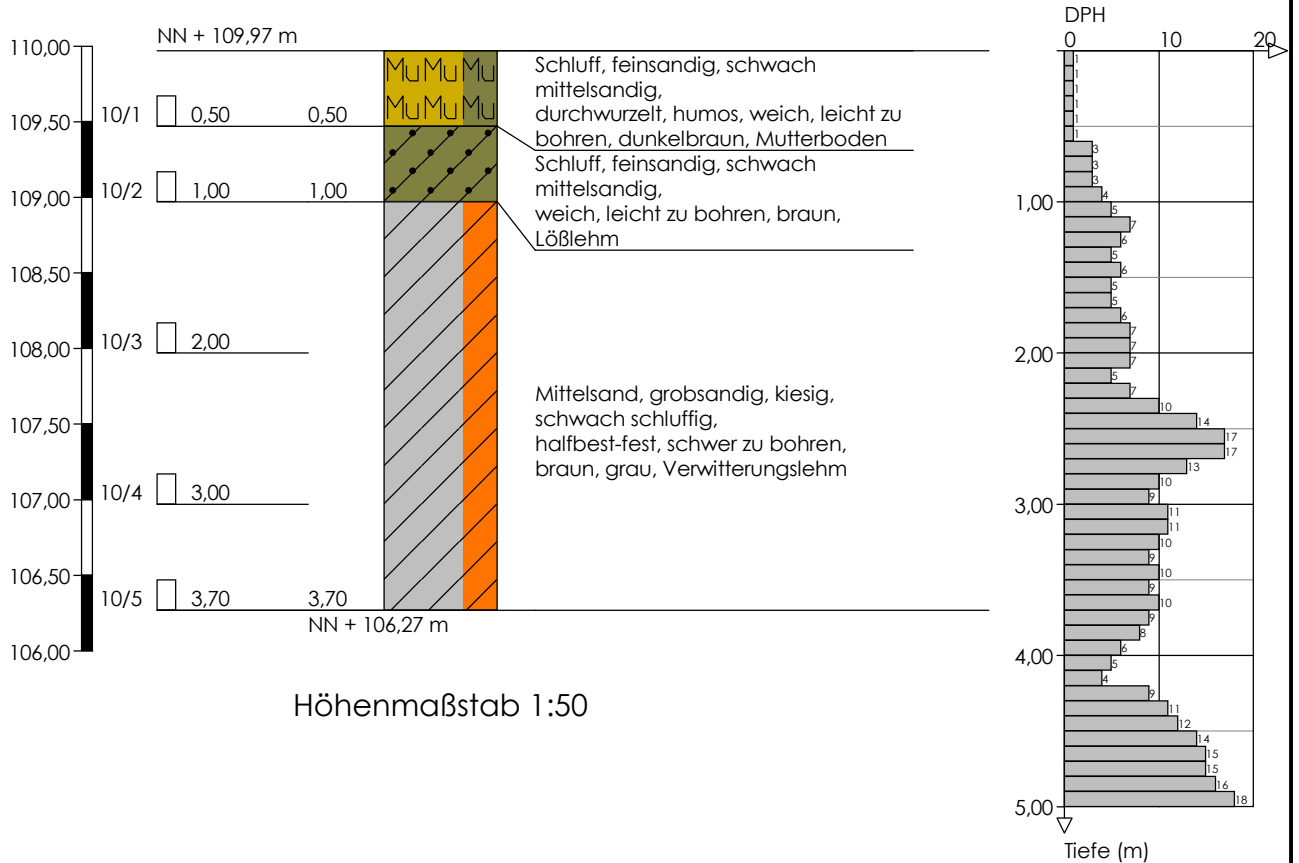
Anlage:

Datum: 12.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS / DPH 10





TERRA
Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projekt: Rösrather PV-Anlage

Auftraggeber: STAWAG Energie GmbH

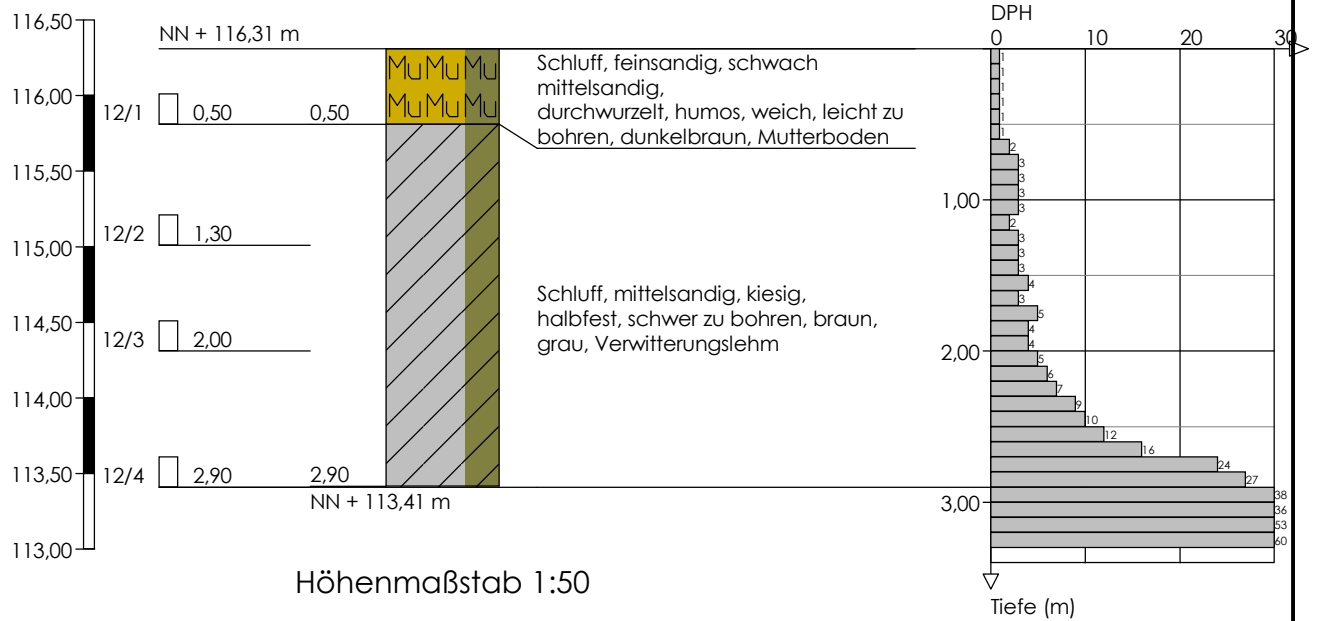
Anlage:

Datum: 12.03.2025

Bearb.: G. Lorenz

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS / DPH 12



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 68837-2025-1		
Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage								
Bohrung Nr RKS /DPH 1 /Blatt 1						Datum: 11.03.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		1/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,70	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		1/2 1/3	1,50 2,70
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand, mittelsandig				erdfeucht		1/4 1/5	4,00 5,00
	b)							
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Löß	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 68837-2025-1
--	---	---

Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage

Bohrung Nr. RKS / DPH 2 / Blatt 1	Datum: 11.03.2025
-----------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		2/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		2/2 2/3	2,00 3,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht		2/4	5,00
	b)							
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Löß	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 68837-2025-1
--	---	---

Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage

Bohrung Nr RKS /DPH 3 /Blatt 1	Datum: 11.03.2025
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig		erdfeucht			3/1	0,50		
	b) durchwurzelt, humos								
	c) weich	d) leicht zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden	g)						h)	i)
3,00	a) Schluff, feinsandig		erdfeucht			3/2 3/3 3/4	1,00 2,00 3,00		
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren						e) braun	
	f) Lößlehm	g)						h)	i)
4,50	a) Feinsand, schluffig		erdfeucht			3/5	4,50		
	b)								
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer zu bohren						e) braun	
	f) Löß	g)						h)	i) ++
5,00	a) Schluff, kiesig, mittelsandig		trocken			3/6	5,00		
	b)								
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren						e) grau	
	f) Verwitterungslehm	g)						h)	i)
	a)								
	b)								
	c)	d)						e)	
	f)	g)						h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 68837-2025-1
--	---	---

Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage

Bohrung Nr RKS /DPH 4 /Blatt 1	Datum: 11.03.2025
--------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6				
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)				
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig		erdfeucht		4/1	0,50			
	b) durchwurzelt, humos								
	c) weich	d) leicht zu bohren					e) dunkelbraun		
	f) Mutterboden	g)					h)	i)	
1,60	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig		erdfeucht		4/2 4/3	1,00 1,60			
	b)								
	c) weich	d) leicht zu bohren					e) braun		
	f) Lößlehm	g)					h)	i)	
2,00	a) Mittelsand, schluffig, kiesig		erdfeucht		4/4	2,00			
	b)								
	c) locker	d) mittelschwer zu bohren					e) braun, grau		
	f) Verwitterungslehm	g)					h)	i)	
4,60	a) Schluff, feinsandig, kiesig, mittelsandig		trocken		4/5 4/6	3,50 4,60			
	b)								
	c) steif-fest	d) schwer zu bohren					e) grau		
	f) Verwitterungslehm	g)					h)	i)	
	a)								
	b)								
	c)	d)					e)		
	f)	g)					h)	i)	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 68837-2025-1		
Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage								
Bohrung Nr RKS /DPH 5 /Blatt 1						Datum: 11.03.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		5/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,60	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		5/2 5/3	1,50 2,60
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
3,50	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht		5/4	3,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Löß	g)	h)	i) ++				
5,00	a) Schluff, mittelsandig, kiesig				trocken		5/5	5,00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 68837-2025-1		
Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage								
Bohrung Nr. RKS / DPH 6 / Blatt 1						Datum: 11.03.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		6/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,20	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		6/2 6/3	1,00 1,20
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
2,30	a) Mittelsand, schluffig, kiesig				erdfeucht		6/4	2,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
5,00	a) Schluff, mittelsandig, kiesig				trocken		6/5 6/6	3,50 5,00
	b)							
	c) halbfest-fest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 68837-2025-1		
Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage								
Bohrung Nr RKS / DPH 7 / Blatt 1						Datum: 11.03.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		7/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,70	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		7/2 7/3	1,50 2,70
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
4,60	a) Feinsand, schluffig				erdfeucht		7/4 7/5	3,50 4,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Löß	g)	h)	i)				
5,00	a) Schluff, mittelsandig, feinsandig				trocken		7/6	5,00
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 68837-2025-1
--	---	---

Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage

Bohrung Nr RKS / DPH 8 / Blatt 1	Datum: 11.03.2025
----------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		8/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,60	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		8/2 8/3	1,50 2,60
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
4,00	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig				erdfeucht		8/4	4,00
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
4,60	a) Schluff, schwach mittelsandig, feinsandig				trocken		8/5	4,60
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 68837-2025-1		
Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage								
Bohrung Nr RKS /DPH 9 /Blatt 1						Datum: 12.03.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		9/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,80	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		9/2 9/3	1,00 1,80
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
2,50	a) Mittelsand, kiesig, feinsandig, schwach schluffig				erdfeucht		9/4	2,50
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
4,60	a) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, kiesig				erdfeucht		9/5 9/6	3,50 4,60
	b)							
	c) steif-halbfest	d) mittelschwer-schwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
5,00	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mittelsandig				trocken		9/7	5,00
	b)							
	c) halbfest-fest	d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 68837-2025-1
--	---	---

Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage

Bohrung Nr RKS / DPH 10 / Blatt 1	Datum: 12.03.2025
-----------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		10/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		10/2	1,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lößlehm	g)	h)	i)				
3,70	a) Mittelsand, grobsandig, kiesig, schwach schluffig				erdfeucht bis trocken		10/3 10/4 10/5	2,00 3,00 3,70
	b)							
	c) halbest-fest	d) schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 68837-2025-1		
Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage								
Bohrung Nr RKS / DPH 11 / Blatt 1						Datum: 12.03.2025		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig				erdfeucht		11/1	0,50
	b) durchwurzelt, humos							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,00	a) Mittelsand, schluffig, kiesig				erdfeucht		11/2 11/3	1,20 2,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
2,50	a) Mittelsand, grobsandig, schwach schluffig						11/4	2,50
	b)							
	c) halbfest-fest	d) schwer zu bohren	e) beige					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage Bericht: Az.: 68837-2025-1
--	---	---

Bauvorhaben: Rösrather PV-Anlage

Bohrung Nr RKS / DPH 12 / Blatt 1	Datum: 12.03.2025
-----------------------------------	----------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,50	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig		erdfeucht				
	b) durchwurzelt, humos						
	c) weich	d) leicht zu bohren				e) dunkelbraun	
	f) Mutterboden	g)				h)	i)
2,90	a) Schluff, mittelsandig, kiesig		erdfeucht bis trocken				
	b)						
	c) halbfest	d) schwer zu bohren				e) braun, grau	
	f) Verwitterungslehm	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.